

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-214693

(43)Date of publication of application : 31.07.2002

(51)Int.Cl.

G03B 19/12
G01B 11/00
G03B 15/00
G03B 17/12
G03B 17/56
H04N 5/225
H04N 5/232
H04N 5/238
H05K 13/08

(21)Application number : 2001-014089

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing : 23.01.2001

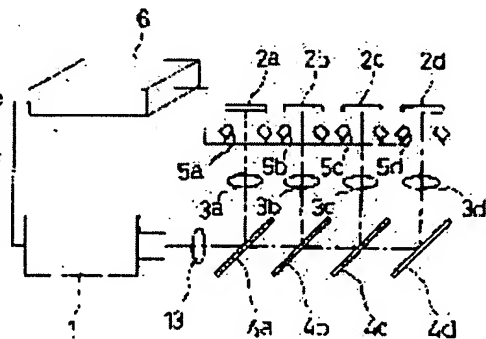
(72)Inventor : TSUJIMURA SHOJI
SUZUKI NORIYUKI
SATO KENICHI

(54) METHOD AND DEVICE FOR PICKING UP IMAGE OF SEVERAL OBJECTS AND
ELECTRONIC PART MOUNTING DEVICE USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method and a device for picking up image by which the resolution of various image pickup objects is made mutually equal when picking up the images of several image pickup objects with one camera.

SOLUTION: The camera 1 is arranged so that an image pickup direction may turn in a direction orthogonal to the perpendiculars of the image pickup objects 2a to 2d, and half mirrors 4a to 4d are disposed at the intersections of the respective perpendiculars and a line in the image pickup direction, then light beams from the objects 2a to 2d are made incident on the camera 1 from the image pickup direction. An image pickup lens 13 is arranged on the camera 1 side and object lenses 3a to 3d are arranged on the objects 2a to 2d side on an optical path leading to the camera 1 from the objects 2a to 2d. The distances of the optical paths from the camera 1 to the objects 2a to 2d are different. By properly selecting the focal distances of the lenses 3a to 3d, image pickup magnification is not changed and the equal resolutions can be obtained even when the distance is changed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of
rejection]

[Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

What is claimed is:

1. A method for imaging a plurality of objects,
comprising:

placing an imaging means so that an imaging direction of the imaging means is parallel to an alignment direction of the plural objects that are arranged linearly;

arranging a plurality of half mirrors on a line of the imaging direction in such a manner to correspond to the respective objects to form an optical path from the imaging means to the respective objects through the half mirrors; and

imaging the objects that are illuminated individually by the imaging means through the half mirrors corresponding to the respective illuminated objects,

wherein

an objective lens is placed on the optical path on the object side, the objective lens having a focal length corresponding to an optical path length from an imaging lens that is placed on the optical path on the imaging means side to the respective objects, and

focus is achieved on the respective objects that have different distances from the imaging means to image the objects.

4. A method for imaging a plurality of objects according to claim 1 or 2, wherein an exposure time of the imaging means

is changed depending on an optical path length to the imaging means.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-214693

(P2002-214693A)

(43) 公開日 平成14年7月31日 (2002.7.31)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト* (参考)
G 0 3 B	19/12	G 0 3 B 19/12	2 F 0 6 5
G 0 1 B	11/00	G 0 1 B 11/00	H 2 H 0 5 4
G 0 3 B	15/00	G 0 3 B 15/00	U 2 H 1 0 1
	17/12		A 2 H 1 0 5
	17/56		F 5 C 0 2 2

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-14089 (P2001-14089)

(22) 出願日 平成13年1月23日 (2001.1.23)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 辻村 昌治

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 鈴木 規之

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100080827

弁理士 石原 勝

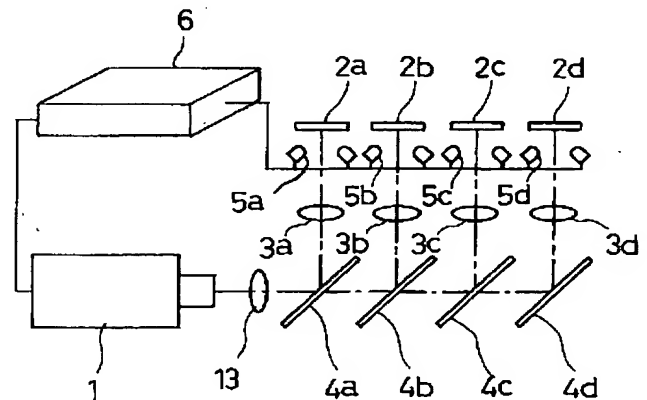
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 複数対象物の撮像方法とその装置及びこれを用いた電子部品実装装置

(57) 【要約】

【課題】 複数の撮像対象物を1台のカメラで撮像するとき、各撮像対象物の解像度を均等にする撮像方法及びその装置を提供する。

【解決手段】 撮像対象物2a～2dの垂線と直交する方向に撮像方向が向くようにカメラ1を配置し、各垂線と撮像方向線との交点にハーフミラー4a～4dを配設して、各撮像対象物2a～2dからの光をカメラ1にその撮像方向から入射させる。この撮像対象物2a～2dからカメラ1に至る光路上に、カメラ1側に撮像レンズ13、各撮像対象物2a～2d側に対物レンズ3a～3dを配置する。カメラ1から各撮像対象物2a～2dまでの光路距離は異なるが、各対物レンズ3a～3dの焦点距離を適宜に選択することにより距離が変わっても撮像倍率は変化せず均等な解像度が得られる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 直線上に配列された複数の対象物に対して、撮像手段をその撮像方向が対象物の配列方向と平行になるように配設し、前記撮像方向線上に各対象物に対応させて複数のハーフミラーを配置することにより撮像手段からハーフミラーを介して各対象物を撮像する光路が形成され、個別に照明された対象物をそれに対応するハーフミラーを介して撮像手段により撮像する複数対象物の撮像方法において、

前記光路上の撮像手段側に配設された撮像レンズから各対象物までの光路距離に対応する焦点距離に設定した対物レンズを各対象物側の光路上に配設することにより、撮像手段からの距離が異なる各対象物に焦点を合わせて撮像することを特徴とする複数対象物の撮像方法。

【請求項2】 複数の対象物に対して所要数毎に撮像手段を配設すると共に撮像手段と対象物との間の光路をハーフミラーにより形成し、制御手段の制御により個別照明された対象物をそれに対応する撮像手段により撮像する請求項1に記載の複数対象物の撮像方法。

【請求項3】 撮像手段までの光路距離に応じて個別照明の照度を変化させる請求項1または2に記載の複数対象物の撮像方法。

【請求項4】 撮像手段までの光路距離に応じて撮像手段の露光時間を変化させる請求項1または2に記載の複数対象物の撮像方法。

【請求項5】 撮像手段までの光路距離に応じて撮像画像の増幅率を変化させる請求項1または2に記載の複数対象物の撮像方法。

【請求項6】 直線上に配列された複数の対象物に対して撮像方向が前記対象物の配列方向と平行になるように配設された撮像手段と、前記撮像方向線上に各対象物に対応させて配設されて各対象物と前記撮像手段との間の光路を形成する複数のハーフミラーと、前記光路上の撮像手段側に配設された撮像レンズと、光路上の各対象物側に対象物それぞれの撮像レンズまでの光路距離に対応させた焦点距離に設定された複数の対物レンズと、各対象物それぞれを個別に照明する個別照明手段と、この個別照明手段及び撮像手段を制御して撮像対象とする対象物を個別照明手段により照明して撮像手段により撮像させる制御手段とを備えてなることを特徴とする複数対象物の撮像装置。

【請求項7】 複数の対象物を所要数で分割し、分割した所要数毎に撮像手段を配設し、撮像対象とする対象物に対応する撮像手段を制御手段により動作させる請求項6に記載の複数対象物の撮像装置。

【請求項8】 X-Y軸平面上を移動制御される装着ヘッドを部品供給位置に移動させて装着ヘッド上のX軸方向に配列された複数の吸着ノズルそれぞれに電子部品を吸着保持させ、装着ヘッドを撮像位置に移動させて各吸着ノズルに保持された各電子部品を撮像装置により撮像

して保持位置・姿勢を検出し、所定位置・姿勢からの位置ずれを補正し、装着ヘッドを回路基板上の装着位置上に移動させて各電子部品を回路基板上に装着する電子部品実装装置において、

前記撮像装置は、複数の吸着ノズルに対して撮像方向が吸着ノズルの配列方向と平行になるように配設された撮像手段と、前記撮像方向線上に各吸着ノズルに保持された電子部品に対応させて配設されて各電子部品と前記撮像手段との間の光路を形成する複数のハーフミラーと、前記光路上の撮像手段側に配設された撮像レンズと、光路上の各電子部品側に電子部品それぞれの撮像レンズまでの光路距離に対応させた焦点距離に設定された複数の対物レンズと、各電子部品それぞれを個別に照明する個別照明手段と、この個別照明手段及び撮像手段を制御して撮像対象とする電子部品を個別照明手段により照明して撮像手段により撮像させる制御手段とを備えてなることを特徴とする電子部品実装装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数の撮像対象物を1台の撮像手段により均等な解像度で撮像することを可能にする撮像方法とその装置及びこれを用いた電子部品実装装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】1台の撮像手段により複数の撮像対象物を個別に撮像するための構成として、図5、図6、図7に示すような撮像構成が知られている。

【0003】図5に示す撮像構成は、同一平面上に同一方向に配置されている撮像対象物2に対し、カメラ1を撮像対象物2の配列方向に移動させて順次撮像するもので、カメラ1を撮像対象物が配置された平面と平行に移動させる移動手段上に搭載することにより実施される。また、カメラ1を同一位置で回転させて撮像方向を変えることによっても撮像対象物2を個別に撮像することができる。

【0004】また、図6に示す撮像構成は、固定されたカメラ1と複数の撮像対象物2との間に、設置角度変更可能に複数のミラー7を配置したものである。ミラー7を個別に角度変化させ、ミラー7の反射によりカメラ1から撮像目的とする撮像対象物2に至る光路を形成することにより、1台のカメラ1により複数の撮像対象物2を個別に撮像することができる。

【0005】また、図7に示す撮像構成は、複数の撮像対象物2をそれぞれ個別に照明するライト5を配設すると共に、撮像対象物2の配列方向と平行にハーフミラー4を配列している。撮像目的とする撮像対象物2に対応するライト5を点灯させて照明することにより、撮像目的とする撮像対象物2からの光がハーフミラー4で反射または透過してカメラ1に到達するので、1台のカメラ1により複数の撮像対象物2を個別に撮像することがで

きる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】産業用設備、例えば電子部品実装装置では、画像認識により動作の補正を行なうため、画像精度が要求されると同時に、撮像範囲の絶対位置や位置の再現性が高い精度で要求される。

【0007】上記従来構成において、複数の撮像対象物に対してカメラ1を移動させる構成では、高精度の位置決めを行なうために駆動系や制御系が複雑になり、装置のコストが高くなる問題点があった。また、ミラーやハーフミラーを用いた構成では、カメラ1から個々の撮像対象物までの距離が異なり、得られた画像の分解能が変わってしまうため、画像認識の精度が個々の撮像対象物で異なる問題点があった。

【0008】本発明が目的とするところは、単一の撮像手段を用いて複数の撮像対象物それぞれを均等な精度で撮像することができる複数の撮像方法とその装置及びこれを用いた電子部品実装装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための本願の第1発明は、直線上に配列された複数の対象物に対して、撮像手段をその撮像方向が対象物の配列方向と平行になるように配設し、前記撮像方向線上に各対象物に対応させて複数のハーフミラーを配置することにより撮像手段からハーフミラーを介して各対象物を撮像する光路が形成され、個別に照明された対象物をそれに対応するハーフミラーを介して撮像手段により撮像する複数の撮像方法において、前記光路上の撮像手段側に配設された撮像レンズから各対象物までの光路距離に対応する焦点距離に設定した対物レンズを各対象物側の光路上に配設することにより、撮像手段からの距離が異なる各対象物に焦点を合わせて撮像することの特徴とする。

【0010】上記第1発明に係る撮像方法によれば、撮像手段から各対象物までの光路距離に対応する焦点距離に設定した対物レンズが各対象物側の光路上に配設されるので、撮像手段側の光路上に配設された撮像レンズと各対物レンズとにより、撮像手段は各対象物にそれぞれ焦点を合わせて撮像することができ、各対象物を均等な解像度で撮像した画像を得ることができる。

【0011】上記撮像方法において、複数の対象物に対して所要数毎に撮像手段を配設すると共に撮像手段と対象物との間の光路をハーフミラーにより形成し、制御手段の制御により個別照明された対象物をそれに対応する撮像手段により撮像することにより、対象物の数が多い場合にハーフミラーを透過する数を減らすことができ、ハーフミラーを透過する際の損失を抑制することができる。

【0012】また、撮像手段までの光路距離に応じて個

別照明の照度を変化させることにより、ハーフミラーを透過することによる損失を補って均等な輝度の画像を得ることができる。また、撮像手段までの光路距離に応じて撮像手段の露光時間を変化させること、あるいは撮像手段までの光路距離に応じて撮像画像の増幅率を変化させることによっても、ハーフミラーを透過することによる損失を補うことができる。

【0013】また、本願の第2発明に係る複数の対象物の撮像装置は、直線上に配列された複数の対象物に対して撮像方向が前記対象物の配列方向と平行になるように配設された撮像手段と、前記撮像方向線上に各対象物に対応させて配設されて各対象物と前記撮像手段との間の光路を形成する複数のハーフミラーと、前記光路上の撮像手段側に配設された撮像レンズと、光路上の各対象物側に対象物それぞれの撮像レンズまでの光路距離に対応させた焦点距離に設定された複数の対物レンズと、各対象物それぞれを個別に照明する個別照明手段と、この個別照明手段及び撮像手段を制御して撮像対象とする対象物を個別照明手段により照明して撮像手段により撮像させる制御手段とを備えてなることを特徴とする。

【0014】上記第2発明に係る撮像装置によれば、撮像手段から各対象物までの光路距離に対応する焦点距離に設定した対物レンズが各対象物側の光路上に配設されるので、撮像手段側の光路上に配設された撮像レンズと各対物レンズとにより、撮像手段は各対象物にそれぞれ焦点を合わせて撮像することができ、各対象物を均等な解像度で撮像した画像を得ることができる。

【0015】上記構成において、複数の対象物を所要数で分割し、分割した所要数毎に撮像手段を配設し、撮像対象とする対象物に対応する撮像手段を制御手段により動作させることにより、対象物の数が多い場合にハーフミラーを透過する数を減らすことができ、ハーフミラーを透過する際の損失を抑制することができる。

【0016】また、本願の第3発明は、X-Y軸平面上を移動制御される装着ヘッドを部品供給位置に移動させて装着ヘッド上のX軸方向に配列された複数の吸着ノズルそれぞれに電子部品を吸着保持させ、装着ヘッドを撮像位置に移動させて各吸着ノズルに保持された各電子部品を撮像装置により撮像して保持位置・姿勢を検出し、所定位置・姿勢からの位置ずれを補正し、装着ヘッドを回路基板上の装着位置上に移動させて各電子部品を回路基板上に装着する電子部品実装装置において、前記撮像装置は、複数の吸着ノズルに対して撮像方向が吸着ノズルの配列方向と平行になるように配設された撮像手段と、前記撮像方向線上に各吸着ノズルに保持された電子部品に対応させて配設されて各電子部品と前記撮像手段との間の光路を形成する複数のハーフミラーと、前記光路上の撮像手段側に配設された撮像レンズと、光路上の各電子部品側に電子部品それぞれの撮像レンズまでの光路距離に対応させた焦点距離に設定された複数の対物レンズ

と、各電子部品それぞれを個別に照明する個別照明手段と、この個別照明手段及び撮像手段を制御して撮像対象とする電子部品を個別照明手段により照明して撮像手段により撮像させる制御手段とを備えてなることを特徴とする。

【0017】上記第3発明に係る電子部品実装装置によれば、装着ヘッドに搭載された複数の吸着ノズルが吸着保持した電子部品を撮像装置により撮像して保持位置及び保持姿勢の所定位置・姿勢からの位置ずれが検出される。撮像手段は電子部品までの光路距離に対応する対物レンズを撮像レンズと組み合わせて撮像するので、複数の電子部品を均等な解像度で撮像することができ、全ての電子部品の位置、姿勢を正確に検出することができる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照して本発明の実施形態について説明し、本発明の理解に供する。

尚、以下に示す実施形態は本発明を具体化した一例であって、本発明の技術的範囲を限定するものではない。

【0019】図1は、第1の実施形態に係る撮像装置の構成を示すもので、複数（ここでは4個）の撮像対象物2a～2dを1台の位置固定されたカメラ（CCDカメラ～撮像手段）1により均等な精度で撮像できるように構成されている。

【0020】図1において、撮像対象物2a～2dの撮像面の垂線と直交する方向に撮像方向が向くようにカメラ1が配設され、前記垂線と撮像方向線とが交わる位置に各撮像対象物2a～2d毎にハーフミラー4a～4dが配設され、各撮像対象物2a～2dそれぞれからの光をカメラ1の撮像方向に入射させる。この各撮像対象物2a～2dからカメラ1に至る光路上に、カメラ1の側に撮像レンズ13と、各撮像対象物2a～2dそれぞれの側に対物レンズ3a～3dとが配設されている。カメラ1から各撮像対象物2a～2dまでの距離はそれぞれに異なるが、各対物レンズ3a～3dの焦点距離を適宜に選択することにより、距離が変わっても撮像倍率は変化しない状態が得られる。また、各撮像対象物2a～2dそれぞれを個別に照明するライト（個別照明手段）5a～5dが配設され、制御装置6により個別に点灯制御される。

【0021】上記構成において、制御装置（制御手段）6により目的とする撮像対象物2a～2dに対応するライト5a～5dを点灯させ、カメラ1を撮像動作させると、照明された撮像対象物2a～2dで反射した光はハーフミラー4a～4dで反射してカメラ1により撮像される。

【0022】この撮像時にカメラ1に至る光路が長い撮像対象物2a～2dほどハーフミラー4a～4dを透過する数が多くなるので撮像画像は暗くなる。これを解決するために、カメラ1に至る光路が長い撮像対象物2a

～2dほどそれに対応するライト5a～5dの照度を増加させると、各撮像対象物2a～2dの全ての撮像画像の明るさを均等にすることができる。また、カメラ1の露光時間または画像信号のゲインを光路が長くなる撮像対象物2a～2dほど増加させても撮像画像の明るさを均等にすることができる。

【0023】撮像対象物2a～2dの数が多くなると、通過するハーフミラー4a～4dの最大数も多くなり、ライト5a～5dの照度やカメラ1の露光時間または撮像画像のゲインの差が大きくなる。そこで、撮像対象物2a～2dの数が多くなる場合には、図2に示す第2の実施形態に係る撮像装置のように、カメラ1aにより撮像対象物2a～2cを撮像し、カメラ1bにより撮像対象物2d～2gを撮像するように構成する。即ち、撮像対象物2a～2gの数に応じてカメラ1a、1bの台数を増加させ、透過するハーフミラー4a～4gの数を制限する。

【0024】次に、第3の実施形態について、図3、図4を参照して説明する。本実施形態は、電子部品実装装置における装着ヘッドに搭載された複数の吸着ノズルそれぞれに吸着保持された電子部品を撮像する撮像装置に適用した例を示すものである。

【0025】図3は、電子部品実装装置の要部構成を平面図として示すもので、XYロボット8により装着ヘッド15をX-Y軸方向に移動させ、部品供給部10で装着ヘッド15に搭載された複数の吸着ノズルにより電子部品を吸着保持する。前記吸着ノズルは、図4に示すように、装着ヘッド15に複数（ここでは4本）の吸着ノズル12a～12dが搭載され、各吸着ノズル12a～12dはそれぞれZ軸方向に昇降動作できると同時に回転動作できるように構成されている。この吸着ノズル12a～12dに電子部品11a～11dを保持させた装着ヘッド15は位置ずれ検出部17の配設位置に移動し、位置ずれ検出部17により各電子部品11a～11dが撮像される。

【0026】位置ずれ検出部17は、各吸着ノズル12a～12dそれぞれに対応させて、ライト5a～5d、対物レンズ3a～3d、ハーフミラー4a～4dが配設され、各吸着ノズル12a～12dの軸線方向と直交する方向に撮像レンズ13とカメラ1とが配設されている。カメラ1から各ハーフミラー4a～4dを介して電子部品11a～11dに至る光路距離は吸着ノズル12a～12dによって異なるので、各対物レンズ3a～3dそれぞれの焦点距離は光路距離に対応させて変化させている。

【0027】この位置ずれ検出部17上に装着ヘッド15が位置決めされると、制御装置6は吸着ノズル12aに対応するライト5aを点灯させると共にカメラ1を動作させる。ライト5aの点灯により電子部品11aが照明されるので、電子部品11aからの反射光は対物レン

ズ3 a、ハーフミラー4 a、撮像レンズ13を経てカメラ1に入射して撮像される。同様の制御動作が電子部品11 b、11 c、11 dについても繰り返されることにより、カメラ1には各電子部品11 a～11 dの撮像画像が取り込まれる。

【0028】この撮像画像から各吸着ノズル12 a～12 dそれぞれに保持された電子部品11 a～11 dの所定位置からの位置及び姿勢のずれが検出されるので、位置についてはXYロボット8による装着ヘッド15の移動位置の補正が、姿勢については吸着ノズル12 a～12 dの回転による補正がなされる。装着ヘッド15はXYロボット8により回路基板9上に移動して各吸着ノズル12 a～12 dがそれぞれ保持した電子部品11 a～11 dを順次回路基板9の所定位置に装着する。

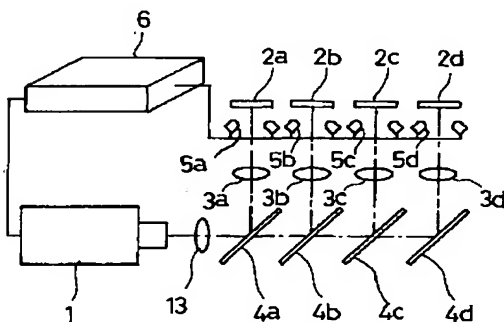
【0029】

【発明の効果】以上の説明の通り本発明によれば、複数の撮像対象物を1台の撮像手段で撮像するとき、撮像手段から撮像対象物までの距離に応じた焦点距離の対物レンズを配設しているので、複数の撮像対象物を均等な倍率で撮像することができ、撮像画像の解像度も均等になるので、これを適用した電子部品実装装置は吸着ノズルが保持した電子部品の位置及び姿勢のずれを精度よく検出することができる。

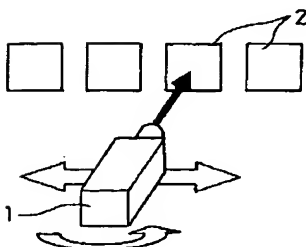
【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施形態に係る複数対象物の撮像装置の構成を示す模式図。

【図1】



【図5】



【図2】第2の実施形態に係る複数対象物の撮像装置の構成を示す模式図。

【図3】実施形態に係る電子部品実装装置の要部構成を示す平面図。

【図4】第3の実施形態に係る複数対象物の撮像装置の構成を示す模式図。

【図5】従来技術に係る複数対象物の撮像装置の構成を示す斜視図。

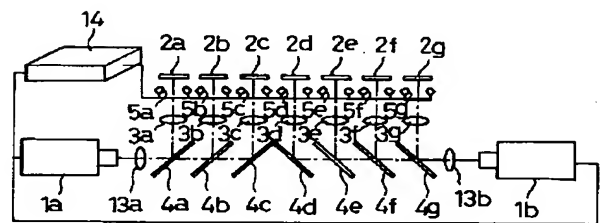
【図6】従来技術に係る複数対象物の撮像装置の構成を示す平面図。

【図7】従来技術に係る複数対象物の撮像装置の構成を示す平面図。

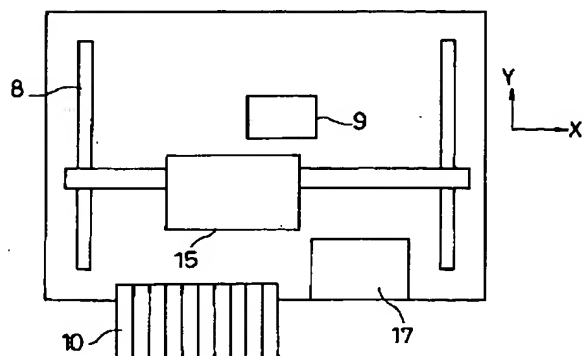
【符号の説明】

- 1、1 a、1 b カメラ（撮像手段）
- 2 a～2 g 撮像対象物
- 3 a～3 g 対物レンズ
- 4 a～4 g ハーフミラー
- 5 a～5 g ライト（個別照明手段）
- 6、14 制御装置（制御手段）
- 8 XYロボット
- 9 回路基板
- 10 部品供給部
- 11 a～11 d 電子部品
- 12 a～12 d 吸着ノズル
- 15 装着ヘッド
- 17 位置ずれ検出部

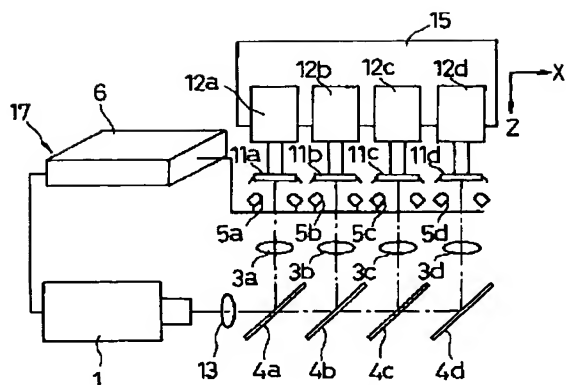
【図2】



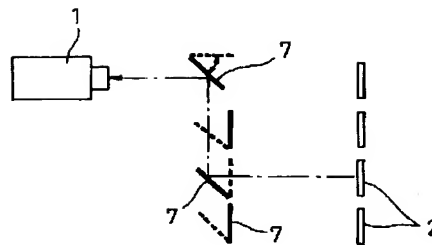
【図3】



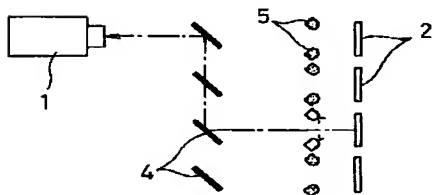
【図4】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

H 0 4 N 5/225

5/232

5/238

H 0 5 K 13/08

識別記号

F I

H 0 4 N 5/225

5/232

5/238

H 0 5 K 13/08

テームコード (参考)

C

D

A

Z

Q

(72) 発明者 佐藤 健一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

F ターム (参考) 2F065 AA03 AA16 BB01 CC01 CC28

FF04 GG01 JJ03 JJ26 KK03

LL04 LL46 QQ24 UU02 UU07

2H054 BB02

2H101 FF00

2H105 CC02

5C022 AA01 AB15 AB17 AB20 AB21

AB61 AC51 AC54 AC78